

## Vehicle with a device for diverting regenerative braking to drive auxiliaries.

Publication number: EP0335086

Publication date: 1989-10-04

Inventor: VON KORFF PETER DIPL-ING; DREWITZ HANS ING GRAD; STEINER LORENZ

Applicant: MAN NUTZFAHRZEUGE AG (DE)

Classification:

- international: **B60K25/00; B60T1/10; B60K25/00; B60T1/00; (IPC1-7): B60K25/00; B60T1/10**

- European: B60K25/00; B60T1/10

Application number: EP19890102297 19890210

Priority number(s): DE19883810340 19880326

Also published as:



DE3810340 (A1)



EP0335086 (B1)

Cited documents:



DE3525107



EP0052527



DE3514375

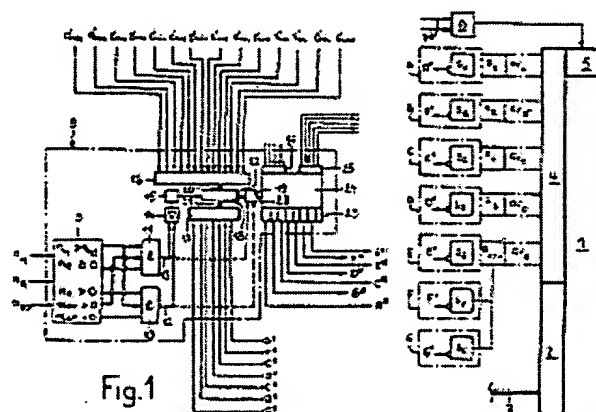


DE2735423

[Report a data error here](#)

### Abstract of EP0335086

A vehicle is indicated, in particular a lorry or bus, to whose internal combustion engine a device is assigned for diverting regenerative braking to drive auxiliaries. From the internal combustion engine power can be delivered to an axle drive train and via auxiliary drives to units which can be switched on as required in order to charge the accumulators of drive auxiliaries. In addition an electronic control device (8) is provided which a) on the basis of operating state signals ( $nM$ ,  $nR'$  alpha EP) fed in detects any change of the internal combustion engine (1) from tractive to coasting operation by means of internal circuit elements (9, 10, 11) and b) when coasting operation is detected - possibly after a defined delay time - purposely switches one or more of the drive units (AA, AB, AC, AD, AE, F, G) of the vehicle's internal systems (A, B, C, D, E, F, G) to the drive train (3, 1, 4) in a specific order which is determined in a priority selector circuit (19) on the basis of supply requirements, and as a function of a charging requirement of the accumulators (SA, SB, SC, SD, SE, SF, SG) indicated by comparing predetermined reference values with detected actual values, and c) when a change is detected from coasting to tractive operation with further accumulator charging still necessary, keeps the said drive unit(s) drive-connected to the drive in order of priority and in the event of a charging requirement of further accumulators likewise switches the associated drive unit(s) to the internal combustion engine (1) in order of priority, and d) if adequate filling of an accumulator is detected prevents it being charged further.



EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

Anmeldenummer: 89102297.2

Int. Cl. 4: B60T 1/10 , B60K 25/00

Anmeldetag: 10.02.89

Priorität: 26.03.88 DE 3810340

Veröffentlichungstag der Anmeldung:  
 04.10.89 Patentblatt 89/40

Benannte Vertragsstaaten:  
 DE FR IT NL SE

Anmelder: MAN NUTZFAHRZEUGE  
 AKTIENGESELLSCHAFT  
 Dachauer Strasse 667 Postfach 50 06 20  
 D-8000 München 50(DE)

Erfinder: von Korff, Peter, Dipl.-Ing.  
 Seestrasse 14  
 D-8084 Buch(DE)  
 Erfinder: Drewitz, Hans, Ing. (grad.)  
 Agnesstrasse 54  
 D-8000 München 40(DE)  
 Erfinder: Steiner, Lorenz  
 Laurentiusstrasse 7a  
 D-8064 Altomünster(DE)

Kraftfahrzeug mit Einrichtung zur Schubzuschaltung von Nebenverbrauchern.

Es wird ein Kraftfahrzeug, insbesondere Lkw oder Omnibus, angegeben, dessen Brennkraftmaschine eine Einrichtung zur Schubzuschaltung von Nebenverbrauchern zugeordnet ist. Von der Brennkraftmaschine ist Leistung an einen Achsantriebsstrang und über Nebenabtriebe an bedarfsweise zuschaltbare Aggregate zur Ladung der Speicher von Nebenverbrauchern abgebar. Darüber hinaus ist eine elektronische Steuereinrichtung (8) vorgesehen, die

a) aufgrund eingeleiteter Betriebszustandssignale ( $n_M$ ,  $n_R$  EP) einen Wechsel der Brennkraftmaschine (1) von Zug- auf Schubbetrieb durch interne Schaltungsmittel (9, 10, 11) erfaßt, und

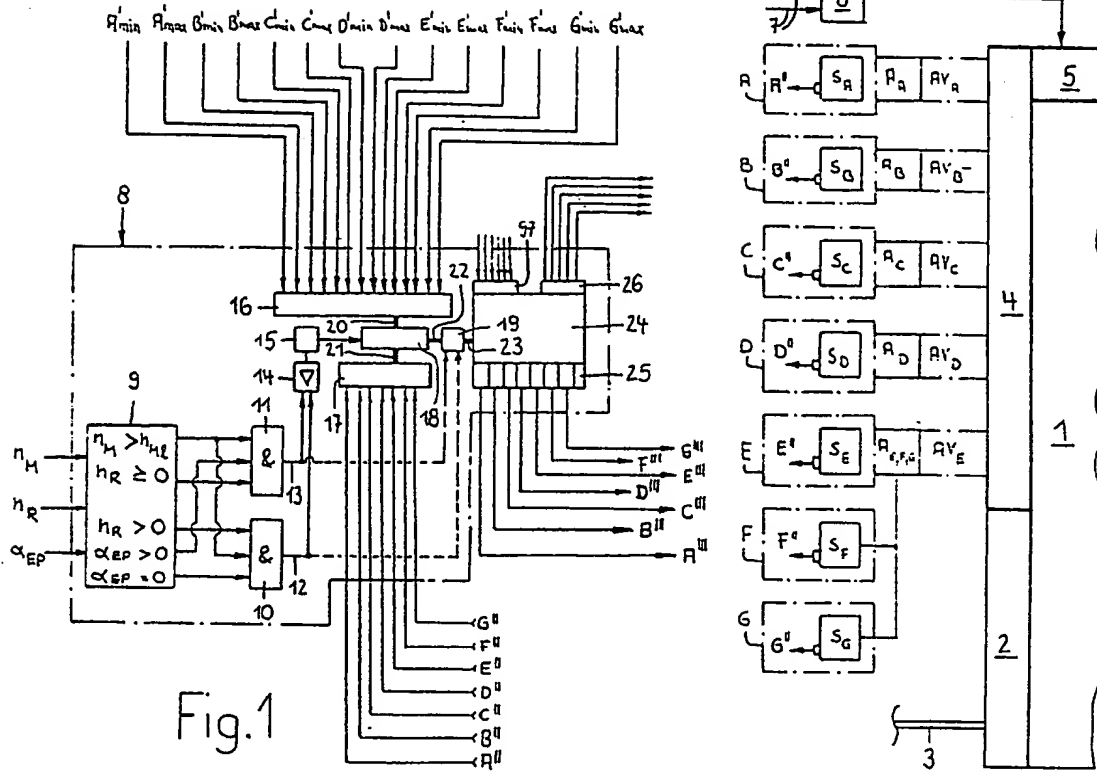
b) bei erkanntem Schubbetrieb - gegebenenfalls nach definierter Verzögerungszeit - dem Antriebsstrang (3, 1, 4) gezielt eines oder mehrere der Antriebsaggregate ( $A_A$ ,  $A_B$ ,  $A_C$ ,  $A_D$ ,  $A_{E,F,G}$ ) der fahrzeuginternen Anlagen (A; B, C, D, E, F, G) zuschaltet, und zwar in einer bestimmten Rangfolge, die in einer Prioritätenwahlschaltung (19) aufgrund von Versorgungsnotwendigkeiten festgelegt ist, und abhängig von einem durch Vergleich vorgegebener

Sollwerte mit ermittelten Istwerten signalisierten Ladebedarf der Speicher ( $S_A$ ,  $S_B$ ,  $S_C$ ,  $S_D$ ,  $S_E$ ,  $S_F$ ,  $S_G$ ), und

c) bei erkanntem Wechsel von Schub- auf Zugbetrieb bei noch notwendigem weiteren Speicher-Ladebedarf das bzw. die besagte(n) Antriebsaggregat(e) rangfolgemäßig weiter in Antriebsverbindung mit dem Antrieb hält, sowie bei vorhandenem Ladebedarf weiterer Speicher das bzw. die zugehörige(n) Antriebsaggregat(e) ebenfalls der Brennkraftmaschine (1) rangfolgemäßig zuschaltet, und

d) bei erkannter ausreichender Füllung eines Speichers dessen weitere Ladung verhindert.

EP 0 335 086 A1



Die Erfindung betrifft ein Kraftfahrzeug, insbesondere Lkw oder Omnibus, mit gattungsgemäßen Merkmalen entsprechend dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

Insbesondere in Nutzfahrzeugen sind eine Reihe von Speichern zur Versorgung von Nebenverbrauchern vorhanden, welche ständig eine bestimmte Ladung aufweisen müssen, um einen sicheren Betrieb des Fahrzeugs oder seiner Nebenverbraucher sicherzustellen. Je mehr solcher Nebenverbraucher in einem Fahrzeug vorhanden sind, desto mehr Speicher bzw. größere Speicher sind erforderlich. Die Leistung für das Laden dieser Speicher wird von der fahrzeuginternen Brennkraftmaschine über Nebenabtriebe an entsprechende Ladeaggregate abgegeben. Je nach Notwendigkeit der erforderlichen Ladeoperationen wird somit relativ viel Leistung von der Brennkraftmaschine abgezweigt, die dann für den Antrieb des Achsantriebsstranges nicht zur Verfügung steht.

Demgegenüber steht bei Talfahrten und Schubzuständen ein hohes Leistungsangebot in der kinetischen Energie des Fahrzeugs zur Verfügung, wobei diese Energie in der Regel über die Bremsen in Verlustleistung umgesetzt wird. Dies ist jedoch unwirtschaftlich.

Es ist daher Aufgabe der Erfindung, ein Kraftfahrzeug der eingangs genannten Art so auszubilden, daß die hohen ungenützten Energieanteile der kinetischen Energie des Fahrzeugs sinnvoll genutzt werden, derart, daß eine bedarfsoptimierte Ladung aller fahrzeuginternen vorhandenen Speicher und der notwendige Betrieb der Nebenverbraucher in allen Fahrbetriebszuständen, also sowohl im Normalfahrbetrieb als auch im Schubbetrieb, sichergestellt wird.

Diese Aufgabe ist bei einem Kraftfahrzeug der eingangs definierten Art erfindungsgemäß durch eine elektronische Steuereinrichtung mit den im Kennzeichen des Anspruchs 1 angegebenen Einzelmerkmalen gelöst.

Vorteilhafte Ausgestaltungen und Weiterbildungen dieser Lösung sind in den Unteransprüchen angegeben.

Die erfindungsgemäße elektronische Steuereinrichtung wird mit Betriebszustandssignalen versorgt, aufgrund derer sie einen Wechsel der Brennkraftmaschine von Zug- auf Schubbetrieb erkennt. Sobald ein solcher Schubbetrieb erkannt wird, werden der Brennkraftmaschine durch die Steuereinrichtung gezielt eines oder mehrere der Antriebsaggregate der fahrzeuginternen Anlagen zugeschaltet, zwecks Ladung der zugehörigen Speicher, und zwar in einer bestimmten Rangfolge, die in einer Prioritätenwahlschaltung aufgrund von Versorgungsnotwendigkeiten und Sicherheitserfordernissen festgelegt ist, und abhängig von einem durch Vergleich vorgegebener Sollwerte mit ermittelten

Istwerten signalisierten Ladebedarf der Speicher.

Damit wird die während eines Schubbetriebes gegebene Energie, die vom Fahrzeugantriebsstrang her bis zu den motorseitigen Nebenabtrieben durchgeleitet wird, vollständig und in günstigster Weise ausgenutzt, nämlich zur Ladung eines oder mehrerer Speicher während dieser Betriebsphase. Aufgrund der in der Prioritätenwahlschaltung festgelegten Zuschaltrangfolge ist sichergestellt, daß auch im Schubbetrieb immer zunächst jener Speicher geladen wird, der einer Anlage bzw. einem Nebenverbraucher zugehörig ist, die bzw. der hinsichtlich der für den Fahrbetrieb gegebenen Notwendigkeit höher eingestuft ist, als der Speicher einer anderen Anlage bzw. eines anderen Nebenverbrauchers.

Sobald von der elektronischen Steuereinrichtung ein Wechsel der Brennkraftmaschine von Schub- auf Zugbetrieb erkannt und außerdem ein weiterer Ladebedarf für einen oder mehrere Speicher erkannt wird, steuert die elektronische Steuereinrichtung die weitere Ladung des bzw. der Speicher ebenfalls im Sinne der durch die Prioritätenwahlschaltung festgelegten Rangfolge auch in normalen Fahrbetrieb. Bei jeweils erkannter ausreichender Füllung eines Speichers wird dann von der elektronischen Steuereinrichtung das zugehörige Antriebsaggregat ladungsmäßig oder antriebsmäßig stillgesetzt.

Insgesamt gesehen ist somit ein Kraftfahrzeug geschaffen, bei dem die in unterschiedlichen Fahrbetriebszuständen gegebene Energie besser als bisher genutzt ist.

Nachstehend ist die erfindungsgemäße Lösung anhand der Zeichnung noch näher erläutert. In der Zeichnung zeigen:

Fig. 1 weitgehend schematisiert verschiedene Teile eines Kraftfahrzeugs und ein Blockschaltbild einer Ausführungsform der zugehörigen elektronischen Steuereinrichtung gemäß der Erfindung,

Fig. 2 schematisiert eine Motorkühlanlage,

Fig. 3, 4, 5 und 6 je eine Ausführungsform einer Antriebsverbindung für den der Motorkühlanlage gemäß Figur 2 zugehörigen Lüfter,

Fig. 7, 8, 9 und 10 je eine Lenkhilfleanlage des Fahrzeuges mit je einer Ausführungsform eines Ladeorgans und einer Antriebsverbindung für dieses,

Fig. 11 und 12 je eine Ausführungsform einer Einrichtung zum bedarfsweisen Laden einer Batterie,

Fig. 13 weitgehend schematisiert eine Bremsenergieerückgewinnungseinrichtung des Kraftfahrzeuges, ergänzt um diverse Arbeitseinrichtungen des Kraftfahrzeuges,

Fig 14 mehrere Speicher mit Ladeorgan und zu versorgenden Anlagen sowie einer Ausführungsform der Antriebsverbindung für besagtes Ladeorgan, und

Fig 15 eine Alternative der Antriebsverbindung zu jener gemäß Figur 14.

Die erfindungsgemäße Einrichtung kommt bevorzugt in Nutzfahrzeugen wie Lkw's oder Omnibussen zur Anwendung. Von diesem Kraftfahrzeug sind in der Zeichnung nur jene Teile dargestellt, die für das Verständnis der Erfindung notwendig sind. Dabei handelt es sich um eine Brennkraftmaschine 1 mit nachgeordnetem Getriebe 2, das um ein Schaltgetriebe oder automatisches Getriebe sein kann. Von der Brennkraftmaschine 1 ist Leistung über einen ersten Abtrieb 3 an einen nicht dargestellten Achsantriebsstrang und über Nebenabtriebe 4 an bedarfsweise zuschaltbare Antriebsaggregate  $A_A, A_B, A_C, A_D, A_{EFG}$  abgebar, die zur Ladung der Speicher  $S_A, S_B, S_C, S_D, S_E, S_F, S_G$  von Nebenverbrauchern A, B, C, D, E, F, G notwendig sind. Der insbesondere als Dieselmotor ausgebildeten Brennkraftmaschine 1 ist eine Einspritzpumpe 5 zugeordnet, die von einem der Nebenantriebe 4 aus antreibbar ist. Mit 6 ist die Einspritzpumpen-Regeleinrichtung bezeichnet, die ihre elektrischen Befehle über Leitungen 7 erhält.

Kernstück der erfindungsgemäßen Lösung ist eine elektronische Steuereinrichtung 8. Diese Steuereinrichtung 8 erfaßt aufgrund eingeleiteter Betriebszustandssignale einen Wechsel der Brennkraftmaschine 1 von Zug- auf Schubetrieb durch interne Schaltungsmittel. Dabei handelt es sich um einen Vergleich 9, der mit den Istwerten der Motordrehzahl ( $n_M$ ), der beispielsweise von einer Raddrehzahl abgeleiteten Fahrgeschwindigkeit ( $n_R$ ) und der Einspritzpumpen- bzw. Fahrpedalstellung ( $\alpha_{EP}$ ) gespeist wird und der

a) wenn  $n_R > 0$  und  $\alpha_{EP} = 0$  und  $n_M > n_{M1}$  - (Leerlaufdrehzahl) ein nachgeordnetes erstes UND-Glied 10 durchschaltet, wobei dessen Ausgangssignal 12 den Schubetrieb signalisiert, bzw.

b) wenn  $n_R \geq 0$  und  $\alpha_{EP} > 0$  und  $n_M > n_{M1}$  ein zweites nachgeordnetes UND-Glied 11 durchschaltet, dessen Ausgangssignal 13 den Zugbetrieb signalisiert.

Die Ausgänge 12 bzw. 13 der beiden UND-Glieder 10, 11 sind direkt bzw. über ein ODER-Glied mit dem Eingang eines Signalverstärkers 14 verbunden, dem ein Verzögerungsglied 15 nachgeschaltet sein kann, das die Weiterleitung des verstärkten Signals um eine eingestellte Zeitspanne verzögert und mit dessen Ausgangssignal die Funktion der übrigen Schaltorgane der Steuereinrichtung 8 in Gang gesetzt wird.

Die elektronische Steuereinrichtung 8 weist des

weiteren einen Eingabespeicher 16 auf, in den die oberen und unteren Grenzwerte der Ladungen der Speicher  $S_A, S_B, S_C, S_D, S_E, S_F, S_G$  als Sollwerte  $A_{min}, A_{max}, B_{min}, B_{max}, C_{min}, C_{max}, D_{min}, D_{max}, E_{min}, E_{max}, F_{min}, F_{max}, G_{min}, G_{max}$  in Form entsprechender elektrischer Werte eingespeichert werden.

Außerdem verfügt die elektronische Steuereinrichtung 8 über einen weiteren Eingabespeicher 17, in den die Ist-Werte  $A', B', C', D', E', F', G'$  der Ladungen der besagten Speicher fortlaufend eingegeben werden. Diese Ist-Werte werden in einem Vergleich 18 fortlaufend mit den jeweiligen Sollwerten verglichen. Dieser Vergleich 18 gibt bei Unterschreiten eines Sollwert-Bereiches ein Anforderungssignal für ein Laden des zugehörigen Speichers und bei Erreichen bzw. Überschreiten des oberen Soll-Grenzwertes ein Anforderungssignal für Abschalten des Ladevorgangs des zugehörigen Speichers ab. Die besagten Ist-Werte werden durch entsprechende Sensoren an den Speichern  $S_A, S_B, S_C, S_D, S_E, S_F, S_G$  erfaßt, in entsprechende elektrische Signale umgewandelt und in dieser Form über entsprechende Meldeleitungen an den Eingabespeicher 17 geleitet.

Die elektronische Steuereinrichtung 8 schaltet bei erkanntem Schubetrieb - gegebenenfalls nach definierter Verzögerung mittels des Verzögerungsgliedes 15 - an den Antriebsstrang des Kraftfahrzeuges gezielt eines oder mehrere der Antriebsaggregate  $A_A, A_B, A_C, A_D, A_{EFG}$  der Nebenverbraucher A, B, C, D, E, F, G zu und zwar in einer bestimmten Rangfolge, die in einer Prioritätenwahlschaltung 19 aufgrund von Versorgungsnotwendigkeiten und Sicherheitserfordernissen festgelegt ist, und abhängig von einem durch Vergleich der vorgegebenen Sollwerte mit den ermittelten Istwerten signalisierten Ladebedarf der Speicher  $S_A, S_B, S_C, S_D, S_E, S_F, S_G$ .

Sobald von der elektronischen Steuereinrichtung 8 mittels des Vergleichers 9 jedoch ein Wechsel von Schub- auf Zugbetrieb erkannt wird und falls noch ein weiterer Speicher-Ladebedarf signalisiert wird, dann hält die elektronische Steuereinrichtung 8 das bzw. die besagte(n) Antriebsaggregat(e) rangfolgemäßig weiter in Antriebsverbindung mit dem Antrieb und schaltet außerdem bei vorhandenem Ladebedarf weiterer Speicher das bzw. die zugehörige(n) Antriebsaggregat(e) ebenfalls dem Antrieb rangfolgemäßig zu.

Bei erkannter ausreichender Füllung eines Speichers wird von der elektronischen Steuereinrichtung 8 das zugehörige Antriebsaggregat ladungsmäßig bzw. antriebsmäßig wieder stillgesetzt.

Für diese Steuerungsvorgänge erhält der Vergleich 18 ein Startsignal, das vom Verstärker 14 bzw. dem nachgeschalteten Verzögerungsglied 15

kommt und repräsentativ für den erkannten Zugbetrieb oder Schubbetrieb ist. Die Prioritätenwahlschaltung 19 ist ebenso wie die beiden Eingabespeicher 16, 17 über einen Datenkanal (BUS) 20, 21 bzw. 22 mit dem Vergleicher 18 verbunden. An die Prioritätenwahlschaltung 19 ist über einen weiteren Datenkanal (BUS) 23 eine Funktionssteuerschaltung 24 angeschlossen, die über in einem Block 25 zusammengefaßte Ausgangsverstärker Steuersignale A<sup>+</sup>, B<sup>+</sup>, C<sup>+</sup>, D<sup>+</sup>, E<sup>+</sup>, F<sup>+</sup>, G<sup>+</sup> abgibt, mit denen die Zuschaltung, der Betrieb und die Abschaltung der Ladeorgane A<sub>A</sub>, A<sub>B</sub>, A<sub>C</sub>, A<sub>D</sub>, A<sub>E</sub>, A<sub>F</sub>, A<sub>G</sub> bzw. der zugehörigen Antriebsverbindungen AV<sub>A</sub>, AV<sub>B</sub>, AV<sub>C</sub>, AV<sub>D</sub>, AV<sub>E</sub>, AV<sub>F</sub>, AV<sub>G</sub> an die bzw. der bzw. von der Brennkraftmaschine 1 gesteuert wird. Darüber hinaus besitzt die Funktionssteuerleitung 24 vorzugsweise einen weiteren Ausgangsverstärkerblock 26, über den weitere Steuersignale für die Steuerung der Arbeitsfunktion der zu betreibenden Anlagen A, B, C, D, E, F, G ausgegeben werden können. Über einem Eingabeblock 97 sind der Funktionssteuerschaltung 24 weitere für den Betrieb des Fahrzeugs notwendige Daten eingebbar.

Wie schematisiert in Fig. 1 und besser im Detail anhand der Figuren 2 bis 15 ersichtlich, ist mittels der elektronischen Steuereinrichtung 8 aufgrund ihrer einzelnen Schaltungsorgane die Ladung bzw. Entladung folgender Speicher steuerbar, nämlich zum Beispiel

- des Kühlmittelkreislaufs als thermischem Speicher S<sub>A</sub> der Motorkühlanlage A durch Zuschaltung des Lüfters A<sub>A</sub> über eine Antriebsverbindung AV<sub>A</sub>,
- eines Druckmittelspeichers S<sub>B</sub> der Lenkhilfleanlage B des Fahrzeugs durch Zuschaltung einer Lenkhilfepumpe A<sub>B</sub> über eine Antriebsverbindung AV<sub>B</sub>,
- einer Batterie als Speicher S<sub>C</sub> der elektrischen Anlage C des Kraftfahrzeugs durch Zuschaltung eines Generators A<sub>C</sub> über eine Antriebsverbindung AV<sub>C</sub>,
- eines Hochdruckspeichers S<sub>D</sub> einer Bremsenergie rückgewinnungseinrichtung D des Kraftfahrzeugs durch Zuschaltung eines Hydrostaten A<sub>D</sub> über eine Antriebsverbindung AV<sub>D</sub>,
- eines Druckluftspeichers S<sub>E</sub> der Fahrzeugbremsanlage E durch Zuschaltung eines Luftpressers A<sub>E</sub> über eine Antriebsverbindung AV<sub>E</sub>,
- eines Druckluftspeichers S<sub>F</sub> einer druckluftbetätigten Arbeitseinrichtung F, z.B. Türöffnungs- bzw. -schließmechanismus eines Omnibusses, durch Zuschaltung eines Luftpressers A<sub>F</sub> über eine Antriebsverbindung AV<sub>F</sub>, und
- eines Druckluftspeichers S<sub>G</sub> einer Zusatzluftversorgungsanlage G für bestimmte Aggregate des Kraftfahrzeugs durch Zuschaltung eines Luftpressers A<sub>G</sub> über eine Antriebsverbindung AV<sub>G</sub>.

In Fig. 2 ist stark schematisiert die Motorkühlanlage A mit dem Kühlmittelkreislauf S<sub>A</sub> und den darin eingeschalteten Kühler 27 dargestellt. In Figu-

ren 3 bis 6 ist der dem Lüfter 27 zugehörige, die notwendige Kühlung erzeugende Lüfter A<sub>A</sub> in Verbindung mit verschiedenen Antriebsverbindungen AV<sub>A</sub> dargestellt. Im Fall von Fig. 3 ist die Antriebsverbindung AV<sub>A</sub> für den Lüfter A<sub>A</sub> durch eine an einem Nebenabtrieb 4 der Brennkraftmaschine 1 angeschlossene Welle 28 gegeben, in die eine Schaltkupplung 29 eingeschaltet ist, welche durch von der Funktionssteuerschaltung 24 ausgegebene Steuerbefehle A<sup>+</sup> betätigt ist.

Gemäß Fig. 4 ist die Antriebsverbindung AV<sub>A</sub> für den Lüfter A<sub>A</sub> durch ein einerseits mit letzterem, andererseits mit einem Nebenabtrieb 4 der Brennkraftmaschine 1 verbundenes, stufenlos oder stufig übersetzendes Getriebe 30 gebildet, dessen Ausgangsdrehzahl zwischen Null und einem Maximum einstellbar ist durch entsprechende, von der Funktionssteuerschaltung 24 ausgegebene Steuerbefehle A<sup>+</sup>.

Bei der Ausführungsform nach Fig. 5 ist die Antriebsverbindung AV<sub>A</sub> für den Lüfter A<sub>A</sub> durch zwei hydraulisch gekoppelte, nicht verstellbare Hydrostatmaschinen 31A, 31B gebildet, von denen die eine (31A) über eine Welle 32 mit Schaltkupplung 33 an einem Nebenabtrieb 4 der Brennkraftmaschine 1 und die andere (31B) am Lüfter A<sub>B</sub> angeschlossen ist. Die Schaltkupplung 33 wird durch von der Funktionssteuerschaltung 24 ausgegebene Steuerbefehle A<sup>+</sup> betätigt.

Beim Ausführungsbeispiel gemäß Fig. 6 ist die Antriebsverbindung AV<sub>A</sub> für den Lüfter A<sub>A</sub> durch zwei hydraulisch gekoppelte, jeweils zwischen einer Null- und Maximalförderleistung verstellbare Hydrostatmaschinen 34A, 34B gebildet, von denen die eine (34A) an einem Nebenabtrieb 4 der Brennkraftmaschine 1 und die andere (34B) am Lüfter A<sub>A</sub> angeschlossen ist und deren Verstellung durch von der Funktionssteuerschaltung 24 ausgegebene Steuerbefehle A<sub>a</sub><sup>+</sup>, A<sub>b</sub><sup>+</sup> erfolgt.

In den Figuren 7 bis 10 sind verschiedene Ausführungsmöglichkeiten in Verbindung mit Lenkhilfleanlagen D des Kraftfahrzeuges aufgezeigt. Dabei ist in diesen vier Figuren jener hydraulische Steuerungsteil, der die Lenkbewegung kräftemäßig unterstützt, generell mit 35 bezeichnet. Dieser Steuerungsteil 35 kann einen üblichen, ansich bekannten Aufbau haben.

Gemäß Fig. 7 ist die Antriebsverbindung AV<sub>B</sub> zwischen einer von Null- bis Maximalförderleistung verstellbaren Lenkhilfepumpe A<sub>B</sub> und einem Nebenabtrieb 4 der Brennkraftmaschine durch eine Welle 36 gebildet. Die Lenkhilfepumpe A<sub>B</sub> erhält ihre Verstellbefehle B<sup>+</sup> von der Funktionssteuerschaltung 24 und fördert Hydrauliköl aus einem Tank 37 in den angeschlossenen Druckmittelspeicher S<sub>E</sub> und/oder den Lenkhilfekreis 38.

Die Lösung gemäß Fig. 10 baut auf jener gemäß Fig. 7 auf, d.h., es ist auch dort eine zwischen

Null- und Maximalförderleistung verstellbare Lenkhilfepumpe  $A_{B1}$  vorgesehen, die über eine Welle 36 direkt an einem Nebenabtrieb 4 der Brennkraftmaschine angeschlossen ist, außerdem ihre Verstellbefehle  $B''$  ebenfalls von der Funktionssteuerschaltung 24 erhält und Hydrauliköl aus einem Tank 37 in den angeschlossenen Druckmittelspeicher  $S_B$  und/oder den Lenkhilfekreis 38 fördert. Im Gegensatz zur Lösung gemäß Fig. 7 ist jedoch bei der Ausführungsform gemäß Fig. 10 an der selben Welle 36, von der die Lenkhilfepumpe  $A_{B1}$  angetrieben ist, eine weitere, nicht verstellbare Lenkhilfepumpe  $A_{B2}$  angeschlossen, die einen angeschlossenen Lenkhilfekreis 39 direkt und ständig mit einer Grundleistung versorgt. Zur Beherrschung der Lade- und Entladevorgänge des Speichers  $S_B$  können, wie in Fig. 10 gezeigt, sowohl bei diesem Ausführungsbeispiel als auch jenem gemäß Fig. 7, sowohl in der Speiseleitung zum Speicher  $S_B$ , als auch in den hiervon abzweigenden Lenkhilfekreis 38 Absperrventile eingeschaltet sein, die ebenfalls von der Funktionssteuerschaltung 24 durch über den Verstärkerblock 26 ausgegebene Signale  $B_a''$ ,  $B_b''$  steuerbar sind.

Im Fall des Ausführungsbeispiels gemäß Fig. 8 ist die Antriebsverbindung  $AV_B$  zwischen einer nicht verstellbaren Lenkhilfepumpe  $A_B$  und einem Nebenabtrieb 4 der Brennkraftmaschine 1 durch eine Welle 40 mit Schaltkupplung 41 gebildet, die ihre Schaltbefehle  $B''$  von der Funktionssteuerschaltung 24 erhält. Diese Lenkhilfepumpe  $A_B$  fördert Hydrauliköl aus einem Tank 42 in den angeschlossenen Druckmittelspeicher  $S_B$  und/oder den Lenkhilfesteuerkreis 43.

Die Ausführungsform gemäß Fig. 9 baut auf jener gemäß Fig. 8 auf, d.h., es ist auch bei der Ausführungsform gemäß Fig. 9 eine nicht verstellbare Lenkhilfepumpe  $A_{B1}$  über eine Welle 40 mit Schaltkupplung 41 an einem Nebenabtrieb 4 der Brennkraftmaschine angeschlossen. Die Schaltkupplung 41 erhält ihre Schaltbefehle  $B''$  von der Funktionssteuerschaltung 24.

Auch diese Lenkhilfepumpe  $A_{B1}$  fördert Hydrauliköl aus einem Tank 42 in den angeschlossenen Druckmittelspeicher  $S_B$  und/oder in den Lenkhilfesteuerkreis 43. Darüber hinaus ist der besagten Lenkhilfepumpe  $A_{B1}$  eine zweite, ebenfalls an einem Nebenabtrieb 4 der Brennkraftmaschine 1 direkt angeschlossene Lenkhilfepumpe  $A_{B2}$  parallel geschaltet. Diese zweite Lenkhilfepumpe  $A_{B2}$  versorgt direkt und ständig einen daran angeschlossenen Lenkhilfesteuerkreis 44 mit einer Grundleistung. Auch in diesem Fall können gleichsam, wie im Fall gemäß Fig. 10 dargestellt, in die Zuleitung zwischen der Lenkhilfepumpe  $A_{B1}$  und dem Speicher  $S_B$  sowie in dem hiervon abführenden Lenkhilfesteuerkreis 43 Absperrventile eingeschaltet sein, die durch von der Funktionssteuerschaltung 24

über deren Ausgangsverstärkerblock 26 ausgegebene Steuerbefehle  $B_a''$ ,  $B_b''$  betätigbar sind.

In jedem der Ausführungsbeispiele gemäß Fig. 7 bis 10 ist dem Speicher  $S_B$  ein steuerbares Absperrventil vorgeschaltet, das unabhängig vom Speicherdruck sicherstellt, daß die Lenkhilfeeinrichtung immer mit Öl ausreichenden Drucks versorgt ist.

In den Figuren 11 und 12 ist eine Einrichtung zur Ladung der elektrischen Batterie  $S_C$  des Kraftfahrzeuges aufgezeigt.

Gemäß Fig. 11 ist der zur Ladung der Batterie  $S_C$  dienende Generator  $A_D$  über eine Welle 45 an einem Nebenabtrieb 4 der Brennkraftmaschine 1 angeschlossen sowie über eine durch einen Schalter 46 schließ- bzw. unterbrechbare Ladeleitung 47 mit der Batterie verbunden. Das Laden der Batterie  $S_C$  wird durch eine entsprechende Betätigung des Schalters 46 bewirkende, von der Funktionssteuerschaltung 24 ausgegebene Befehle  $C''$  gesteuert.

Im Unterschied zur Lösung gemäß Fig. 11 ist bei der Ausführungsform gemäß Fig. 12 in die Welle 45 zwischen Generator  $A_C$  und Nebenabtrieb 4 eine Schaltkupplung 48 eingeschaltet, mit der zwecks Vermeidung unnötiger Schleppverluste der Antrieb des Generators  $A_C$  unterbrechbar ist. Der hierfür erforderliche Steuerbefehl  $C_b''$  wird ebenso wie der Befehl  $C_a''$  zum Betätigen des Schalters 46 von der Funktionssteuerschaltung 24 ausgegeben, nämlich einer über den Ausgangsverstärkerblock 25 und einer über den Ausgangsverstärkerblock 26.

In Fig. 13 ist eine insgesamt mit D bezeichnete Bremsenergieerückgewinnungseinrichtung des Kraftfahrzeugs dargestellt. Diese besteht im wesentlichen aus einem Hochdruckspeicher  $S_D$  und einem Niederdruckspeicher 49 sowie einem verstellbaren Hydrostaten  $A_D$ . Der Niederdruckspeicher 49 ist über eine Leitung 50 und der Hochdruckspeicher über eine Leitung 51 am Hydrostat  $A_D$  angeschlossen. Zur Grundversorgung des Systems mit Hydrauliköl dient eine aus einem Tank 52 saugende Förderpumpe 53, die Hydrauliköl in einer bestimmten Menge und mit einem bestimmten Druck in das System einspeist. Der Grenzdruck ist über ein Niederdruckbegrenzungsventil 54 eingestellt. Der Hydrostat  $A_D$  ist über eine antriebsverbindung  $AV_D$ , gebildet durch eine Welle 55 mit Schaltkupplung 56, an einem Nebenabtrieb 4 der Brennkraftmaschine 1 oder des Getriebes 2 anschließbar. Die Schaltkupplung 56 ist durch von der Funktionssteuerschaltung 24 ausgegebene Schaltbefehle  $D_b''$  betätigbar. Die Verstellung des Hydrostaten  $A_D$  erfolgt ebenfalls über von der Funktionssteuerschaltung 24 ausgegebene Stellbefehle  $D_a''$ . Das Vorsehen der Schaltkupplung 56 erweist sich insofern als zweckmäßig, weil damit das gesamte Bremsenergieerückgewinnungssystem als autarkes System gegeben

ist, denn bei geöffneter Schaltkupplung ist der Hydrostat  $A_D$  vom Antrieb abgekuppelt und verursacht somit im normalen Fahrzeugbetrieb keine Schleppverluste. Wenn die Schaltkupplung 56 geschlossen ist, dann wird der Hydrostat  $A_D$  vom Antriebsstrang 3 her angetrieben und arbeitet dabei als Pumpe, wobei der Hochdruckspeicher  $S_D$  mit Hydrauliköl aus dem Niederdruckspeicher 49 geladen wird. Diese Ladung entspricht beim Bremsen des Fahrzeuges der entstehenden Bremsenergie. Diese bei einer Füllung von ca. 50 - 100 Liter etwa bis zu 400 bar tragende Ladung des Hochdruckspeichers  $S_D$  kann nun bei gesteuerter Entladung desselben über den dann als Motor wirkenden Hydrostaten  $A_D$  bei geschlossener Schaltkupplung 56 an den Achsantriebsstrang 3 hindurchgeleitet werden. Zur sicheren Beherrschung dieser Lade- und Entladevorgänge bzw. zur sicheren Absperrung der beiden Speicher  $S_D$ , 49 sind diesen jeweils in der Zuleitung 50 bzw. 51 Absperrventile 57 bzw. 58 zugeordnet, bei denen es sich vorzugsweise um Cartridge-Ventile handelt, deren Betätigung durch von der Funktionssteuerschaltung 24 ausgegebene Befehle  $D_c$  bzw.  $D_d$  gesteuert wird. Darüber hinaus kann dem Hydrostaten  $A_D$  eine weitere Funktion zukommen, die bauteilmäßig ebenfalls aus Fig. 13 ersichtlich ist. Dabei können am Hydrostaten  $A_D$  außer den beiden Speichern  $S_D$  bzw. 49 auch eine oder mehrere Arbeitseinrichtungen 59, 60, 61 mit hydraulisch betätigbaren Organen angeschlossen sein. Bei letzteren kann es sich um hydraulisch betätigte Hubzylinder für Aufbauten, Hubzylinder für Ladeplattform, Hubzylinder für hydraulische Stützen, hydraulisch betätigte Pressen und Huborgane (Müllsammelfahrzeug), ausfahrbare Leitern (Feuerwehrfahrzeug) oder dergleichen handeln. Die Zuleitungen 62, 63, 64 zu diesen Arbeitseinrichtungen 59, 60, 61 zweigen von einer Sammelzuleitung 65 ab, die an der Leitung 51 oder an einem separaten Ausgang des Hydrostaten  $A_D$  angeschlossen ist. Die besagten Zuleitungen 62, 62, 64 sind jeweils durch 2/1-Wege-Ventile, insbesondere Cartridge-Ventile absperrbar, die ihre Schaltbefehle  $D_e$ ,  $D_f$  und  $D_g$  ebenfalls von der Funktionssteuerschaltung 24 erhalten. Die Arbeitseinrichtungen 59, 60, 61 sind somit wahlweise durch eine Entladung des vorher aufgeladenen Hochdruckspeichers  $S_D$  oder - wenn letzterer bereits voll ist - direkt vom Hydrostaten  $A_D$  her mit Druckmittel versorgbar.

In Fig. 14 sind die Zusammenhänge in Verbindung mit den Anlagen E, F, G dargestellt. Mit  $F_E$  ist dabei der aus einem großen Behälter, aus Sicherheitsgründen jedoch vorzugsweise mehreren parallel geschalteten Behältern bestehende Druckluftspeicher der Fahrzeugbremsanlage E bezeichnet. Der zur Versorgung des Druckluftspeichers  $S_E$  dienende Luftpressor  $A_E$  steht über eine Welle 66 mit eingeschalteter Schaltkupplung 67 mit einem Ne-

benabtrieb 4 der Brennkraftmaschine 1 in Verbindung, wobei der Luftpressor bei Nichtbedarf zwecks Vermeidung von Schleppverlusten durch von der Funktionssteuerschaltung 24 ausgegebenen Befehle  $E$  vom Nebenabtrieb 4 abkuppelbar ist. Alternativ zu der in der Fig. 14 dargestellten Antriebsverbindung  $AV_E$  kann, wie aus Fig. 15 ersichtlich, zwischen der Schaltkupplung 67 und dem Luftpressor  $A_E$  ein drehzahlregelbares, stufenlos oder stufig übrsetzendes Getriebe 68 eingeschaltet sein. In diesem Fall wird die Betätigung der Schaltkupplung 67 durch einen Steuerbefehl  $E_a$  sowie die Verstellung des Getriebes 68 durch Befehle  $E_b$ , jeweils ausgegeben von der Funktionssteuerschaltung 24, gesteuert. Die Absperrung des Druckluftspeichers  $S_E$  erfolgt über 2/1-Wege-Absperrventile 69 bzw. 70, die ebenfalls durch entsprechende Steuerbefehle  $E_c$  bzw.  $E_d$  von der Funktionssteuerschaltung 24 her gesteuert werden. Das Ventil 69 ist in die Ladeleitung 71 und das Ventil 70 in die zu den Bremskreisen führende Druckspeiseleitung 72 eingeschaltet.

Mit  $S_F$  ist ein weiterer Druckluftspeicher bezeichnet, der zur Versorgung von druckluftbetätigten Arbeitseinrichtungen F, wie beispielsweise Türöffnungs- und -schließmechanismen bei Omnibussen oder dergleichen, dient. Dieser Druckluftspeicher  $S_F$  könnte nun von einem Luftpressor  $A_F$  mit Antriebsverbindung  $AV_F$  mit Druckluft versorgt werden, in einer Anordnung der Aggregate, die identisch mit jener Versorgung für den Druckluftspeicher  $S_E$  ist. Aus Kostengründen wird man jedoch darauf verzichten und den Luftpressor  $A_E$  leistungsmäßig so auslegen, daß er gegebenenfalls beide Druckluftspeicher  $S_E$  und  $S_F$  mit Druckluft in ausreichendem Maße versorgen kann. In diesem dargestellten Fall zweigt eine Ladeleitung 73 von der Ladeleitung 71 ab und führt zum Druckluftspeicher  $S_F$ . In die Ladeleitung 73 ist ein 2/1-Wege-Absperrventil 74 eingeschaltet. Im dargestellten Ausführungsfall dient der Druckluftspeicher  $S_F$  auch zur Versorgung eines Brenners 75 mit Verbrennungsluft über eine Zufuhrleitung 76. Der Brenner 75 wird außerdem aus einem Brennstoffvorratsbehälter 77 über eine Förderpumpe 78 mit Brennstoff versorgt und zwar zur Erzeugung von Rauchgas, das aufgrund seines Wärmeenergieinhalts zur Regenerierung eines in die Abgasleitung 79 der Brennkraftmaschine eingeschalteten Partikelfilters 80 dient und diesem über einen Speisekanal 81 zugeführt wird.

Am Ausgang des Druckluftspeichers  $S_F$  ist einerseits die Zufuhrleitung 76 zum Brenner 75 und andererseits eine zu anderen mit Druckluft zu versorgenden Einrichtungen führende Versorgungsleitung angeschlossen. In jede der Leitungen 76 und 82 ist ein 2/1-Wege-Absperrventil 83 bzw. 84 eingeschaltet. Die Betätigung der 2/1-Wege-Absperr-



ventile 74, 83 und 84 erfolgt ebenfalls durch von der Funktionssteuerschaltung 24 ausgegebene Steuerbefehle  $E_e$ ,  $E_f$  und  $E_i$ .

Mit  $S_G$  ist ein weiterer Druckluftspeicher bezeichnet, der zur Zusatzluftversorgung der Brennkraftmaschine 1 dient. Auch dieser Druckluftspeicher  $S_G$  könnte durch einen Luftpresser  $A_G$  über eine Antriebsverbindung  $AV_G$  mit Druckluft versorgt werden, welche Organe identisch mit jenen zur Versorgung des Druckluftspeichers  $S_E$  sind. Aus Kosten- und Rationalitätsgründen wird, wie in Fig. 14 gezeigt, jedoch auch hierbei der Druckluftspeicher  $S_G$  von einem auch den beiden anderen Druckluftspeichern  $S_E$  und  $S_F$  gemeinsame Luftpresser  $A_{E,F,G}$  über eine entsprechende Antriebsverbindung  $AV_{E,F,G}$  - wie in Fig. 14 bzw. Fig. 15 dargestellt - mit Druckluft versorgt, und zwar über eine von der Ladeleitung 71 abzweigende Ladeleitung 85. In letztere ist ein 2/1-Wege-Absperrventil 86 eingeschaltet. Die Ausgangsleitung 87 des Druckluftspeichers  $S_G$  mündet in einen Saugkanal 88 der Brennkraftmaschine 1, der normalerweise vom Verdichter 89 eines des weiteren aus einer Turbine 90 bestehenden Abgasturboladers mit entsprechend komprimierter Luft versorgt wird. Die über die Leitung 87 einspeisbare Zusatzluft dient insbesondere zum raschen Beschleunigen der Brennkraftmaschine aus dem Teillastbereich heraus. In die Ausgangsleitung 87 ist ebenfalls ein 2/1-Wege-Absperrventil 91 eingeschaltet. Beide 2/1-Wege-Absperrventile 86 und 91, die zur Absperrung des Druckluftspeichers  $S_G$  dienen, sind ebenfalls durch von der Funktionssteuerschaltung 24 ausgegebene Befehle  $E_g$  bzw.  $E_h$  betätigbar. Darüber hinaus ist am Ausgang des Druckluftspeichers  $S_G$  noch eine Abzweigleitung 92 angeschlossen, die über ein Wechselventil 93 an jenem strömungsmäßig vor dem 2/1-Wege-Absperrventil 84 liegenden Teil der Speiseleitung 82 angeschlossen ist. Hierdurch ist es möglich, daß die Arbeitseinrichtungen F sowohl vom Druckluftspeicher  $S_G$  als auch vom Druckluftspeicher  $F_F$  mit Druckluft versorgbar sind.

Wie aus Fig. 14 ersichtlich, ist - soweit möglich und aus Sicherheitsgründen zulässig - eine Anzahl von der Ladung der Speicher bewirkender Arbeitsmaschinen zu einer entsprechend leistungsstärkeren Arbeitsmaschine zusammengefaßt. In gleichem Sinne können auch eine Anzahl kleinerer, mit gleichem Medium zu ladender Speicher zu einem entsprechend volumenmäßig größeren Arbeitsspeicher zusammengefaßt werden, soweit dies zweckmäßig und aus Sicherheitsgründen zulässig ist. So wäre es beispielsweise durchaus möglich, die Speicher  $S_F$  und  $S_G$  in einem einzigen, entsprechend größeren Speicher zusammenzufassen. Insbesondere die Reduzierung der Antriebsaggregate und zugehörigen Antriebsverbindungen auf ein notwendiges Mi-

nimum wirkt letztendlich auch auf die Anzahl der notwendigen Nebenabtriebe 4 zurück. Insgesamt sollte bei der Konzeption der Nebenabtriebe, der Antriebsaggregate und der Antriebsverbindungen trotz aller Vereinfachung auf einige wenige Aggregate darauf geachtet werden, daß nur ein Teil der Aggregate immer mit der Brennkraftmaschine 1 antriebsmäßig in Verbindung steht und die anderen Aggregate, um Schleppverluste zu vermeiden, bzw. zu minimieren, vom Antrieb abschaltbar sind.

Falls das der Brennkraftmaschine 1 nachgeordnete Getriebe 2 als automatisches Getriebe ausgebildet ist, dann kann dieses durch einen Regelein-  
griff, beispielsweise von der Funktionssteuerschaltung 24 her, so eingestellt werden, daß es während des Schubbetriebes über eine größere Übersetzung mit dem Achsantriebsstrang 3 verbunden ist als im Zugbetrieb. Dadurch sind im Schubbetrieb für den Antrieb der besagten Antriebsaggregate  $A_A$ ,  $A_B$ ,  $A_C$ ,  $A_D$ ,  $A_E$ ,  $A_F$ ,  $A_G$  günstigere Antriebsverhältnisse gegeben.

Wie bereits weiter vorn erläutert, erfolgt die Zuschaltung der einzelnen Antriebsaggregate für Ladung bzw. Entladung des zugehörigen Speichers aufgrund von Versorgungsnotwendigkeiten der letzteren und aus Sicherheitserfordernissen, was rang-  
folgemäßig in der Prioritätenwahlschaltung 19 festgelegt ist. Diese Rangfolge kann sich wie folgt darstellen:

Priorität 1 hat die Ladung des Druckluftspeichers  $S_E$ , damit immer ein ausreichend hoher Bremsdruck zur Verfügung steht.

Priorität 2 hat das Lenkhilfesystem B, um eine leichte Handhabung des Kraftfahrzeuges sicherzustellen.

Priorität 3 hat die Ladung der Batterie  $S_C$ .

Priorität 4 hat die Ladung des Druckluftspeichers  $S_F$ .

Priorität 5 hat die Ladung des Druckluftspeichers  $S_G$ .

Priorität 6 hat die Kühlanlage A.

Priorität 7 hat die Ladung des Speichers  $S_D$  der Bremsenergieerückgewinnungseinrichtung D des Kraftfahrzeuges.

Entsprechend dieser Rangfolge sind die besagten Speicher ladbar bzw. entladbar.

Es bleibt anzumerken, daß die Funktion der hydraulisch angetriebenen Nebenverbraucher auch bei entladenen bzw. teilentladenen Speichern sichergestellt ist.

Es kann bei bestimmten Kraftfahrzeug-Arten, beispielsweise bei Kraftfahrzeugen mit stark instationärem Betrieb, aber trotzdem auftretenden Phasen längeren quasistationären Betriebes, wie Müllsammelfahrzeugen, Feuerwehreinsatzfahrzeugen oder anderen mit hydraulischen bzw. pneumatischen Arbeitseinrichtungen versehenen Fahrzeug-

gen, zweckmäßig sein, eine weitere Speicher-Laderangfolge vorzusehen. Es kann unter Umständen auch zweckmäßig sein, eine bestimmte Speicher-Laderangfolge für den Schubbetrieb und eine andere Speicher-Laderangfolge für den Zugbetrieb vorzusehen. Für diesen Fall wären in der Prioritätenwahlschaltung zwei verschiedene Speicher-Laderangfolgen eingeschrieben, nämlich eine für Schubbetrieb und eine für Zugbetrieb. Zwischen beiden Speicher-Laderangfolgen ist die Prioritätenwahlschaltung 19 umschaltbar, wobei diese Umschaltung von der einen auf die andere Speicher-Laderangfolge in Abhängigkeit von den die Betriebsartwechsel markierenden Signalen erfolgt, bei denen es sich beispielsweise um die Ausgangssignale der beiden UND-Glieder 10, 11 - siehe Figur 1 - handeln kann, die -wie dort durch gestrichelte Linien dargestellt - der Prioritätenwahlschaltung 19 zugeleitet werden und in dieser dann den entsprechenden Umschaltvorgang bewirken.

## Ansprüche

1. Kraftfahrzeug, insbesondere Lkw oder Omnibus, mit wenigstens einer Brennkraftmaschine mit nachgeordnetem Getriebe, wobei Leistung zum einen über einen Abtrieb an einen Achsantriebsstrang und zum anderen über Nebenantriebe an bedarfsweise zuschaltbare Antriebsaggregate, die zum Betrieb von Nebenverbrauchern oder zur Ladung von Speichern dieser Nebenverbraucher notwendig sind, abgebar ist, und mit einer Einrichtung zur Schubzuschaltung, gekennzeichnet durch eine elektronische Steuereinrichtung (8), die

a) aufgrund eingeleiteter Betriebszustandssignale ( $n_M$ ,  $n_R$ ,  $\alpha_{EP}$ ) einen Wechsel der Brennkraftmaschine (1) von Zug- auf Schubbetrieb durch interne Schaltungsmittel (9, 10, 11) erfaßt, und

b) bei erkanntem Schubbetrieb - gegebenenfalls nach definierter Verzögerungszeit - dem Antriebsstrang (3, 1, 4) gezielt eines oder mehrere der Antriebsaggregate ( $A_A$ ,  $A_B$ ,  $A_C$ ,  $A_D$ ,  $A_{E,F,G}$ ) der Nebenverbraucher (A, B, C, D, E, F, G) zuschaltet, und zwar in einer bestimmten in einer Prioritätenwahlschaltung (19) aufgrund von Versorgungsnotwendigkeiten und Sicherheitserfordernissen festgelegten Rangfolge und abhängig von einem durch Vergleich vorgegebener Sollwerte mit ermittelten Istwerten signalisierten Ladebedarf der Speicher ( $S_A$ ,  $S_B$ ,  $S_C$ ,  $S_D$ ,  $S_E$ ,  $S_F$ ,  $S_G$ ), und

c) bei erkanntem Wechsel von Schub- auf Zugbetrieb bei noch notwendigem weiteren Speicher-Ladebedarf das bzw. die besagte(n) Antriebsaggregat(e) rangfolgemäßig weiter in Antriebsverbindung mit dem Antrieb hält, sowie bei vorhandenem Ladebedarf weiterer Speicher das

bzw. die zugehörige(n) Antriebsaggregat(e) ebenfalls der Brennkraftmaschine (1) rangfolgemäßig zuschaltet, und

d) bei erkannter ausreichender Füllung eines Speichers dessen weitere Ladung verhindert.

2. Kraftfahrzeug nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß mittels der Steuereinrichtung (8) die Ladung bzw. Entladung folgender Speicher steuerbar ist, nämlich

- des Kühlmittelkreislaufs als thermischem Speicher ( $S_A$ ) der Motorkühlanlage (A) durch Zuschaltung des Lüfters ( $A_A$ ) über eine Antriebsverbindung ( $AV_A$ ),

- eines Druckmittelspeichers ( $S_B$ ) der Lenkhilfesanlage (B) durch Zuschaltung einer Lenkhilfpumpe ( $A_B$ ) über eine Antriebsverbindung ( $AV_B$ ),

- einer Batterie als Speicher ( $S_C$ ) der elektrischen Anlage (C) durch Zuschaltung eines Generators ( $A_C$ ) über eine Antriebsverbindung ( $AV_C$ ),

- eines Hochdruckspeichers ( $S_D$ ) einer Bremsenergie rückgewinnungseinrichtung (D) durch Zuschaltung eines Hydrostaten ( $A_D$ ) über eine Antriebsverbindung ( $AV_D$ ),

- eines Druckluftspeichers ( $S_E$ ) der Fahrzeugbremsanlage (E) durch Zuschaltung eines Luftpressers ( $A_E$ ) über eine Antriebsverbindung ( $AV_E$ ),

- eines Druckluftspeichers ( $S_F$ ) einer druckluftbetätigbaren Arbeitseinrichtung (F), z.B. Türöffnungs- bzw. -schließmechanismus, durch Zuschaltung eines Luftpressers ( $A_F$ ) über eine Antriebsverbindung ( $AV_F$ ),

- eines Druckluftspeichers ( $S_G$ ) einer Zusatzluftversorgungsanlage (G) durch Zuschaltung eines Luftpressers ( $A_G$ ) über eine Antriebsverbindung ( $AV_G$ ).

3. Kraftfahrzeug nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß - soweit möglich - eine Anzahl kleinerer, mit gleichem Medium zu ladender Speicher zu einem entsprechend volumenmäßig größeren Arbeitsspeicher zusammengefaßt und ebenso - soweit möglich - eine Anzahl von Arbeitsmaschinen zu einer leistungsstärkeren Arbeitsmaschine zusammengefaßt sind.

4. Kraftfahrzeug nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die elektronische Steuereinrichtung (8) zum Erkennen des Schubbetriebes und Zugbetriebes der Brennkraftmaschine (1) einen mit den Istwerten der Motordrehzahl ( $n_M$ ), der von einer Raddrehzahl abgeleiteten Fahrgeschwindigkeit ( $n_R$ ) und der Einspritzpumpen- bzw. Fahrpedaleinstellung ( $\alpha_{EP}$ ) gespeisten Vergleich (9) aufweist, der,

a) wenn  $n_R > 0$  und  $\alpha_{EP} = 0$  und  $n_M > n_{M1}$  - (Leerlaufdrehzahl) ein erstes UND-Glied (10) durchschaltet, wobei dessen Ausgangssignal (12) den Schubbetrieb signalisiert, bzw.

b) wenn  $n_R \geq 0$  und  $\alpha_{EP} > 0$  und  $n_M > n_{M1}$  ein zweites UND-Glied (11) durchschaltet, dessen Ausgangssignal (13) den Zugbetrieb signalisiert.

5. Kraftfahrzeug nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Ausgänge (12, 13) der beiden UND-Glieder (10, 11) direkt bzw. über ein ODER-Glied mit dem Eingang eines Signalverstärkers (14) verbunden sind, dem ein Verzögerungsglied (15) schaltungsmäßig nachgeordnet ist, das die Weiterleitung des verstärkten Signals um eine eingestellte Zeitspanne verzögert und mit dessen Ausgangssignal die Speicherlade-Steuerungsfunktionen der Steuereinrichtung (8) über die anderen Schaltungsorgane derselben ausgelöst werden.

6. Kraftfahrzeug nach einem der Ansprüche 1, 4 und 5, dadurch gekennzeichnet, daß die elektronische Steuereinrichtung (8) einen Eingabespeicher (16) für die oberen und unteren Grenzwerte ( $A'_{min}$ ,  $A'_{max}$ ,  $B'_{min}$ ,  $B'_{max}$ ,  $C'_{min}$ ,  $C'_{max}$ ,  $D'_{min}$ ,  $D'_{max}$ ,  $E'_{min}$ ,  $E'_{max}$ ,  $F'_{min}$ ,  $F'_{max}$ ,  $G'_{min}$ ,  $G'_{max}$ ) als Sollwerte der Ladungen der Speicher ( $S_A$ ,  $S_B$ ,  $S_C$ ,  $S_D$ ,  $S_E$ ,  $S_F$ ,  $S_G$ ) sowie einen Eingabespeicher (17) für die Istwerte ( $A''$ ,  $B''$ ,  $C''$ ,  $D''$ ,  $E''$ ,  $F''$ ,  $G''$ ) der besagten Speicherdarstellungen und einen Vergleich (18) für die jeweiligen Soll- und Istwerte aufweist, der bei Unterschreiten eines Sollwertbereiches ein Anforderungssignal für Laden des zugehörigen Speichers und bei Erreichen bzw. Überschreiten des oberen Sollgrenzwertes ein Anforderungssignal für Abschalten der Ladung des zugehörigen Speichers abgibt.

7. Kraftfahrzeug nach einem der Ansprüche 1, 4, 5 und 6, dadurch gekennzeichnet, daß an die Prioritätenwahlschaltung (19) eine Funktionssteuerschaltung (24) angeschlossen ist, die über Ausgangsverstärker (25) Steuersignale ( $A''$ ,  $B''$ ,  $C''$ ,  $D''$ ,  $E''$ ,  $F''$ ,  $G''$ ) abgibt, mit denen die Zuschaltung, der Betrieb und die Abschaltung der Ladeorgane ( $A_A$ ,  $A_B$ ,  $A_C$ ,  $A_D$ ,  $A_E$ ,  $A_F$ ,  $A_G$ ) bzw. der zugehörigen Antriebsverbindungen ( $AV_A$ ,  $AV_B$ ,  $AV_C$ ,  $AV_D$ ,  $AV_E$ ,  $AV_F$ ,  $AV_G$ ) an die bzw. der bzw. von der Brennkraftmaschine (1) gesteuert wird.

8. Kraftfahrzeug nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß die Funktionssteuerschaltung (24) über einen weiteren Ausgangsverstärkerblock (26) weitere Steuersignale für die Steuerung von Arbeitsfunktionen der zu betreibenden Anlagen (A, B, C, D, E, F, G) ausgibt.

9. Kraftfahrzeug nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Antriebsverbindung ( $AV_A$ ) für den Lüfter ( $A_A$ ) durch ein einerseits mit letzterem, andererseits mit einem Nebenabtrieb (4) der Brennkraftmaschine (1) verbundenes, stufenlos oder stufig betreibbares Getriebe (30) gebildet ist, dessen Ausgangsdrehzahl zwischen Null und ei-

nem Maximum regelbar ist durch entsprechende Steuerbefehle ( $A''$ ) der Funktionssteuerschaltung (24) (Fig. 4).

10. Kraftfahrzeug nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Antriebsverbindung ( $AV_A$ ) für den Lüfter ( $A_A$ ) durch eine an einem Nebenabtrieb (4) der Brennkraftmaschine (1) angeschlossene Welle (28) gegeben ist, in die eine Schaltkupplung (29) eingeschaltet ist, welche durch Steuerbefehle ( $A''$ ) der Funktionssteuerschaltung (24) betätigt wird (Fig. 3).

11. Kraftfahrzeug nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Antriebsverbindung ( $AV_A$ ) für den Lüfter ( $A_A$ ) durch eine über eine Welle (32) mit Schaltkupplung (33) an einem Nebenabtrieb (4) der Brennkraftmaschine (1) angeschlossene, nicht verstellbare Hydromaschine (31 A) sowie eine weitere, hydraulisch mit dieser gekoppelte und mit der Welle des Lüfters ( $A_A$ ) verbundene Hydromaschine (31 B) gebildet ist, wobei die Schaltkupplung (33) durch von der Funktionssteuerschaltung (24) ausgegebene Steuerbefehle ( $A''$ ) betätigt wird (Fig. 5).

12. Kraftfahrzeug nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Antriebsverbindung ( $AV_A$ ) für den Lüfter ( $A_A$ ) durch eine an einem Nebenabtrieb (4) der Brennkraftmaschine (1) angeschlossene, zwischen Null- und Maximalförderleistung verstellbare erste Hydromaschine (34 A) und eine weitere verstellbare, mit dieser hydraulisch gekoppelte sowie mit der Welle des Lüfters ( $A_A$ ) verbundene Hydromaschine (34 B) gebildet ist, deren Verstellung durch von der Funktionssteuerschaltung (24) ausgegebene Steuerbefehle ( $A''$ ,  $A_b''$ ) erfolgt (Fig. 6).

13. Kraftfahrzeug nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Antriebsverbindung ( $AV_B$ ) zwischen einer nicht verstellbaren Lenkhilfepumpe ( $A_B$ ,  $A_{B1}$ ) und einem Nebenabtrieb (4) der Brennkraftmaschine (1) durch eine Welle (40) mit Schaltkupplung (41) gebildet ist, die ihre Schaltbefehle ( $B''$ ) von der Funktionssteuerschaltung (24) erhält, wobei diese Lenkhilfepumpe ( $A_B$ ,  $A_{B1}$ ) Hydrauliköl aus einem Tank (42) in den angeschlossenen Druckmittelspeicher ( $S_B$ ) und/oder den Lenkhilfe-steuerkreis (43) fördert (Fig. 8).

14. Kraftfahrzeug nach Anspruch 13, dadurch gekennzeichnet, daß der besagten Lenkhilfepumpe ( $A_{B1}$ ) eine zweite, den angeschlossenen Lenkhilfesteuerkreis (44) direkt und ständig mit einer Grundleistung versorgende, an einem Nebenabtrieb (4) der Brennkraftmaschine (1) immer angeschlossene Lenkhilfepumpe ( $A_{B2}$ ) parallel geschaltet ist (Fig. 9).

15. Kraftfahrzeug nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß eine zwischen Null- und Maximalförderleistung verstellbare Lenkhilfepumpe ( $A_B$ ,  $A_{B1}$ ) mit direkter Antriebsverbindung ( $AV_B$ ) durch eine Welle (36) von einem Nebenabtrieb (4) der Brennkraftmaschine (1) vorgesehen ist, die ihre

Verstellbefehle ( $B''$ ) von der Funktionssteuerschaltung (24) erhält und Hydrauliköl aus einem Tank (37) in den angeschlossenen Druckmittelspeicher ( $S_B$ ) und/oder den Lenkhilfekreis (38) fördert (Fig. 7).

16. Kraftfahrzeug nach Anspruch 15, dadurch gekennzeichnet, daß an der selben Welle (36) wie die besagte Lenkhilfepumpe ( $A_{B1}$ ) eine weitere, den angeschlossenen Lenkhilfekreis (39) direkt und ständig mit einer Grundleistung versorgende Lenkhilfepumpe ( $A_{B2}$ ) angeschlossen ist (Fig. 7 und 10).

17. Kraftfahrzeug nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß der zur Ladung der Batterie ( $S_C$ ) dienende Generator ( $A_C$ ) über eine Welle (45) an einem Nebenabtrieb (4) der Brennkraftmaschine (1) angeschlossen ist sowie über eine durch einen Schalter (46) schließ- bzw. unterbrechbare Ladeleitung (47) mit der Batterie ( $S_C$ ) in Verbindung steht, wobei das Laden der Batterie durch eine entsprechende Betätigung des Schalters (47) bewirkende Befehle ( $C''$ ,  $C_a''$ ) der Funktionssteuerschaltung (24) gesteuert wird (Fig. 11).

18. Kraftfahrzeug nach Anspruch 17, dadurch gekennzeichnet, daß in die Welle (45) zwischen Generator ( $A_C$ ) und Nebenabtrieb (4) eine Schaltkupplung (48) eingeschaltet ist, mit der zwecks Vermeidung unnötiger Schleppverluste der Antrieb des Generators ( $A_C$ ) durch entsprechende Schaltbefehle ( $C_b''$ ) der Funktionssteuerschaltung (24) unterbrechbar ist (Fig. 11, 12).

19. Kraftfahrzeug nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß der Hochdruckspeicher ( $S_D$ ) der Bremsenergieerückgewinnungseinrichtung (D) von einem Niederdruckspeicher (49) aus mittels eines verstellbaren Hydrostaten ( $A_D$ ) ladbar ist, der durch Steuerbefehle ( $D_a''$ ) von der Funktionssteuer-einrichtung (24) aus verstellbar und über eine Welle (55) mit einem Nebenabtrieb (4) der Brennkraftmaschine (1) oder des Getriebes (2) in Verbindung steht, in die eine durch Befehle ( $D_b''$ ) der Funktionssteuerschaltung (24) betätigbare Schaltkupplung (56) eingeschaltet ist, mit der zwecks Vermeidung von Schleppverlusten der Hydrostat ( $A_D$ ) bei Nichtbedarf vom Nebenabtrieb (4) abkuppelbar ist (Fig. 13).

20. Kraftfahrzeug nach Anspruch 19, dadurch gekennzeichnet, daß am Hydrostaten ( $A_D$ ) außer den beiden Speichern ( $S_D$ , 49) auch eine oder mehrere Arbeitseinrichtungen (59, 60, 61) mit hydraulisch betätigbaren Organen angeschlossen sind, und daß die Zuleitungen (50, 51) zu den Speichern ( $S_D$ , 49) sowie (62, 63, 64) zu den besagten Arbeitseinrichtungen (59, 60, 61) jeweils durch 2/1-Wege-Schaltventile, insbesondere Cartridge-Ventile (57, 58, 94, 95, 96) absperrenbar sind, die ihre Schaltbefehle ( $D_c''$ ,  $D_d''$ ,  $D_e''$ ,  $D_f''$ ,  $D_g''$ ) ebenfalls von der Funktionssteuerschaltung (24) erhalten (Fig. 13).

21. Kraftfahrzeug nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß der zur Versorgung des Druckluftspeichers ( $S_E$ ) der Fahrzeugbremsanlage (E) dienende Luftpresser ( $A_E$ ) über eine Welle (66) mit einem Nebenabtrieb (4) der Brennkraftmaschine (1) in Verbindung steht, wobei in die Welle (66) eine Schaltkupplung (67) eingeschaltet ist, mit der der Luftpresser bei Nichtbedarf zwecks Vermeidung von Schleppverlusten durch von der Funktionssteuerschaltung (24) ausgegebene Befehle ( $E''$  bzw.  $E_a''$ ) vom Nebenabtrieb (4) abkuppelbar ist (Fig. 14, 15).

22. Kraftfahrzeug nach Anspruch 21, dadurch gekennzeichnet, daß zwischen Schaltkupplung (67) und Luftpresser ( $A_E$ ) ein stufenlos oder stufig regelbares Getriebe (68) eingeschaltet ist, dessen Einstellung ebenfalls durch von der Funktionssteuerschaltung (24) ausgegebene Befehle ( $E_b''$ ) gesteuert wird (Fig. 15).

23. Kraftfahrzeug nach den Ansprüchen 2, 3 und 21 oder 22, dadurch gekennzeichnet, daß der zur Versorgung des Druckluftspeichers ( $S_E$ ) der Fahrzeugbremsanlage (E) dienende Luftpresser ( $A_E$ , F, G) auch zur Ladung wenigstens eines weiteren Druckluftspeichers ( $S_F$ ,  $S_G$ ) herangezogen wird, der zur Versorgung von druckluftbetätigbaren Arbeitseinrichtungen, wie Türöffnungs- und -schließmechanismen, zur bedarfsweisen Zusatzluftversorgung der Brennkraftmaschine (1), zur Verbrennungsluftversorgung eines zur Regenerierung eines Schadstofffilters (80) dienenden Brenners (75) oder dergleichen vorgesehen ist, und daß die Absper-rung bzw. Freigabe der Druckluftspeicher ( $S_E$ ,  $S_F$ ,  $S_G$ ) durch Absperrventile (69, 70, 74, 83, 84, 86, 91) erfolgt, die von Befehlen ( $E_c''$ ,  $E_d''$ ,  $E_e''$ ,  $E_f''$ ,  $E_g''$ ,  $E_h''$ ,  $E_i''$ ) der Funktionssteuerschaltung (24) gesteuert werden (Fig. 14, 15).

24. Kraftfahrzeug nach Anspruch 1, mit automatischem Getriebe, dadurch gekennzeichnet, daß das automatische Getriebe (2) durch einen Eingriff beispielsweise von der Funktionssteuerschaltung (24) so einstellbar ist, daß es während des Schubbetriebes über eine größere Übersetzung mit dem Achsantriebsstrang (3) verbunden ist als im Zugbetrieb.

25. Kraftfahrzeug nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Prioritätenwahlschaltung (19) zwischen zwei Speicherlade-Rangfolgen, nämlich einer für Schubbetrieb und einer für Zugbetrieb, umschaltbar ist, wobei die Umschaltung von der einen auf die andere Speicherladerangfolge in Abhängigkeit von den die Betriebsartwechsel markierenden Signalen (12, 13) erfolgt.

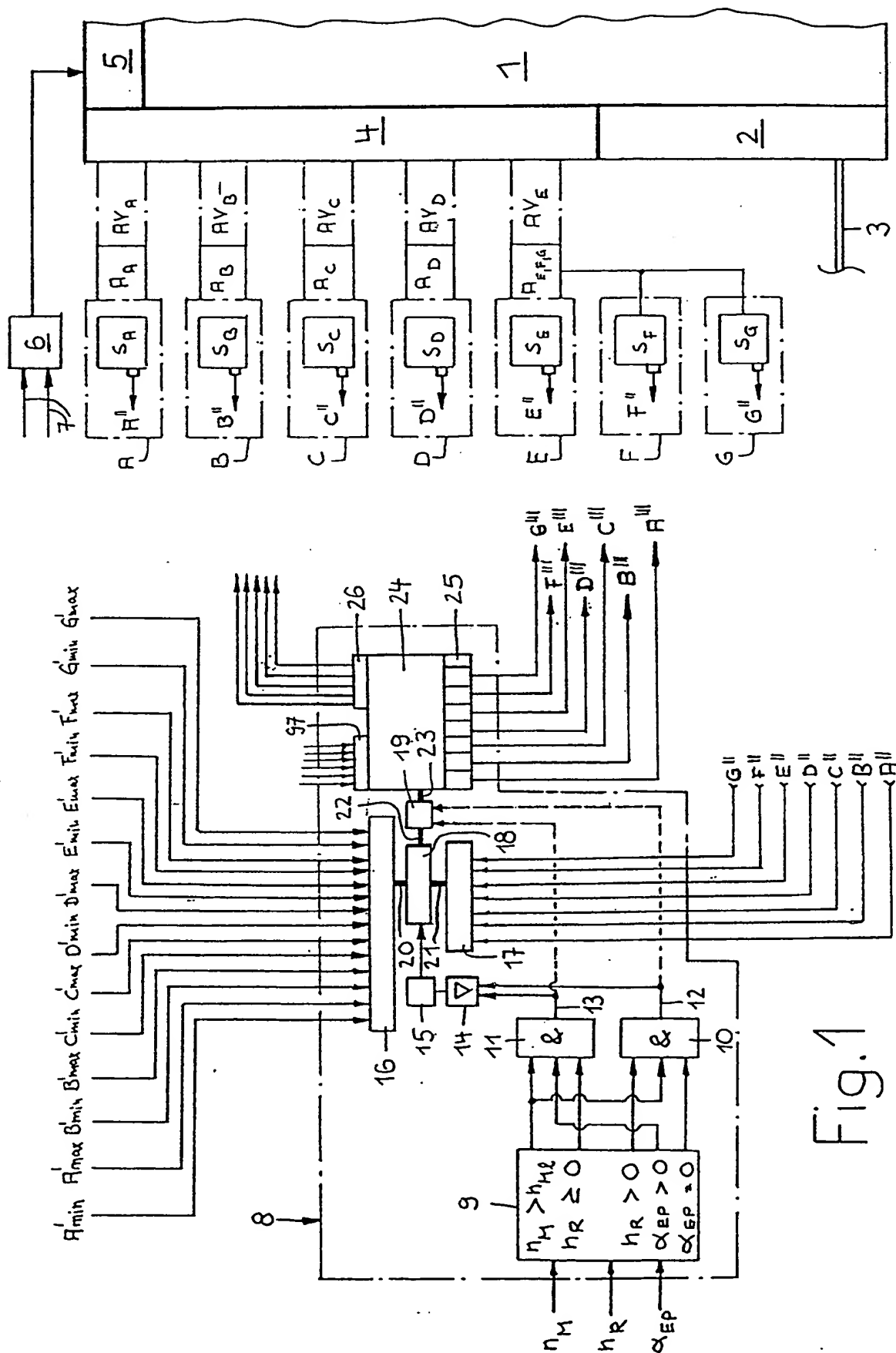


Fig. 1

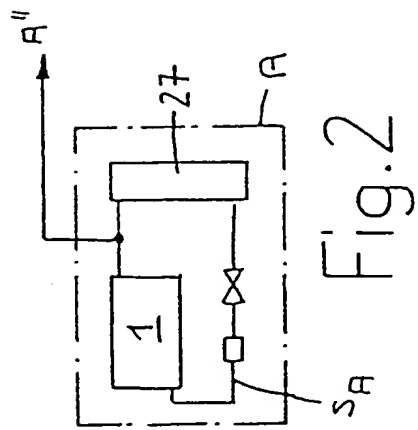


Fig. 2

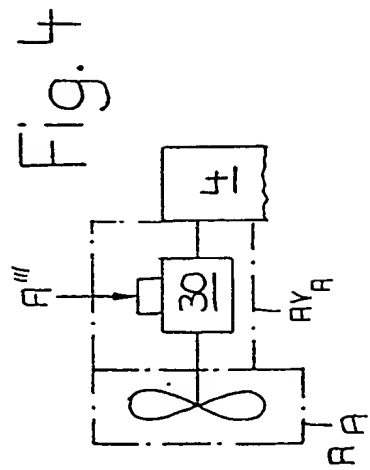


Fig. 4

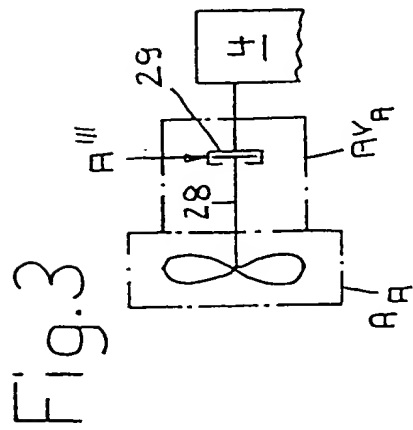


Fig. 3

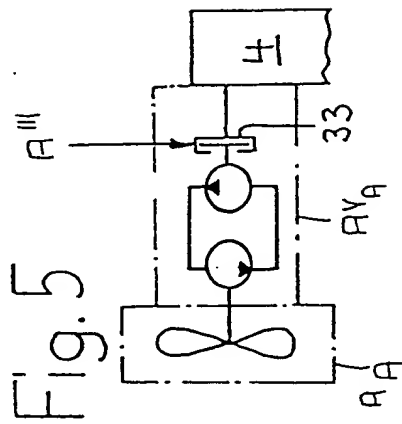


Fig. 5

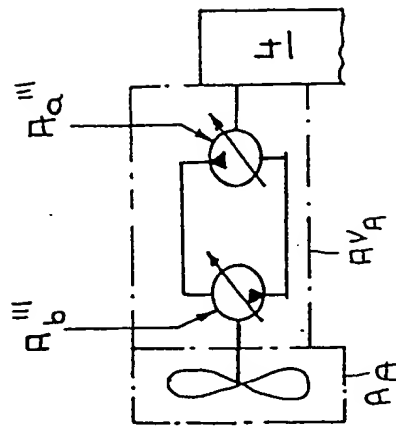
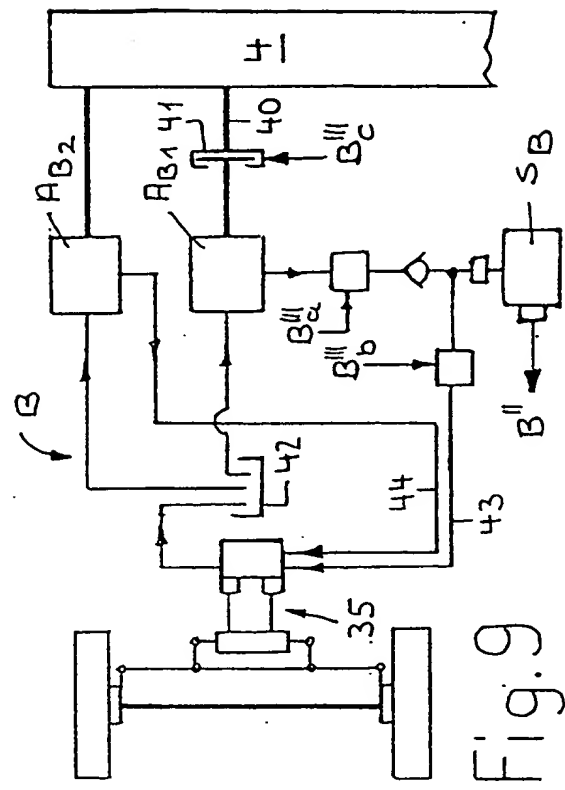
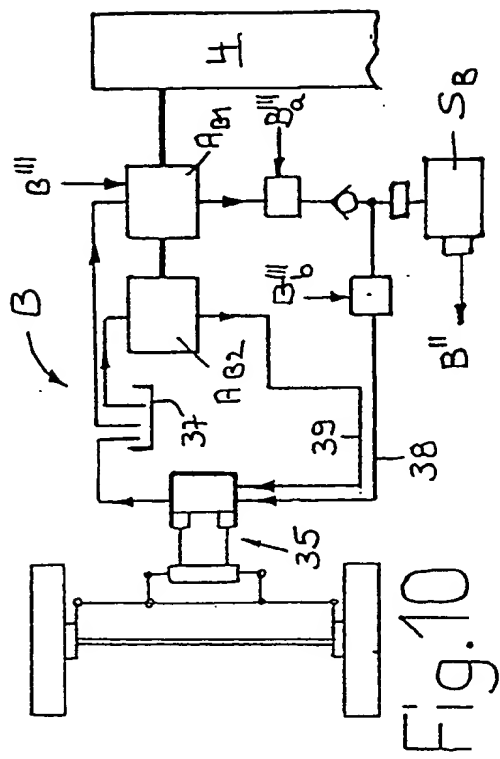
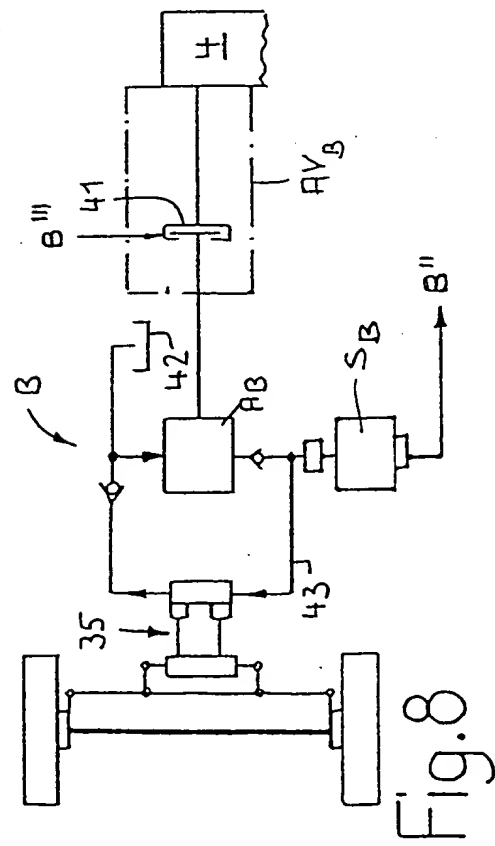
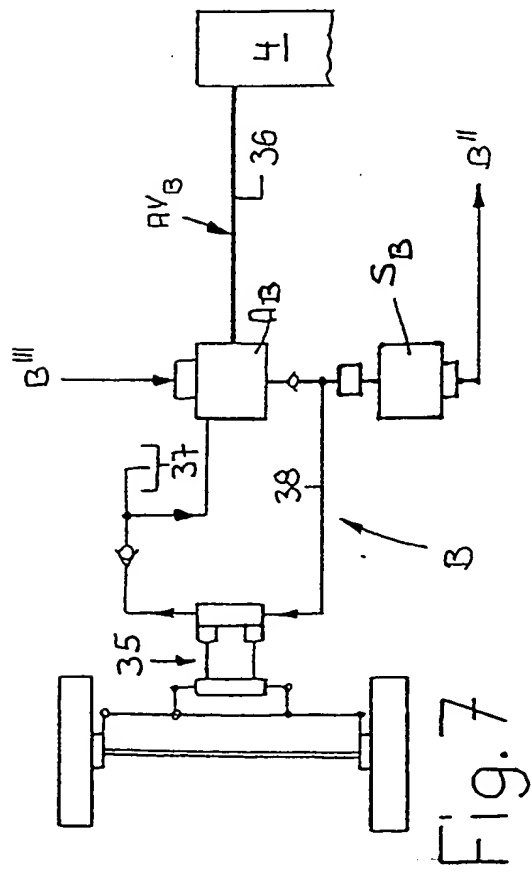


Fig. 6



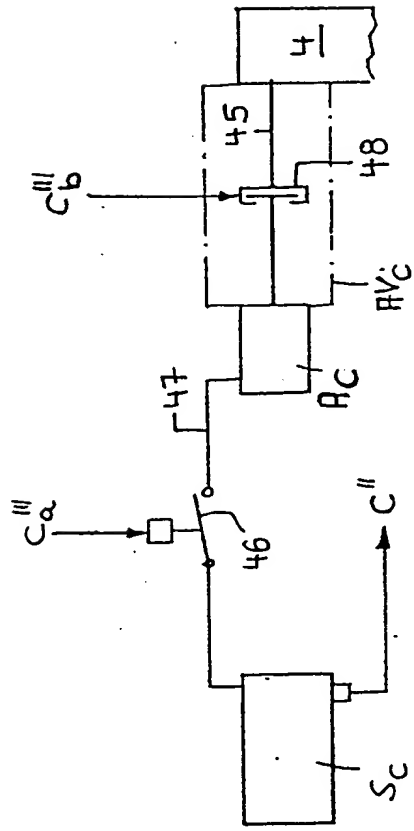


Fig. 12

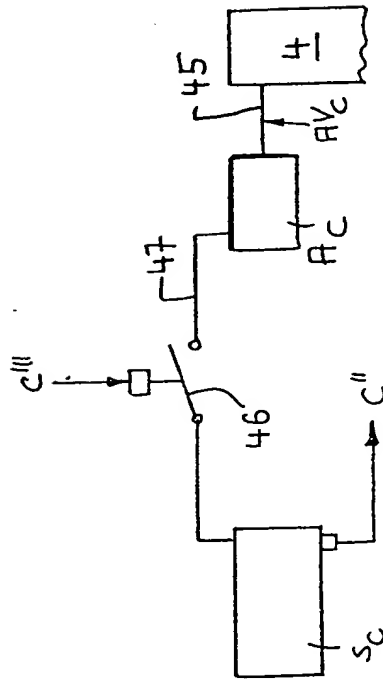


Fig. 11



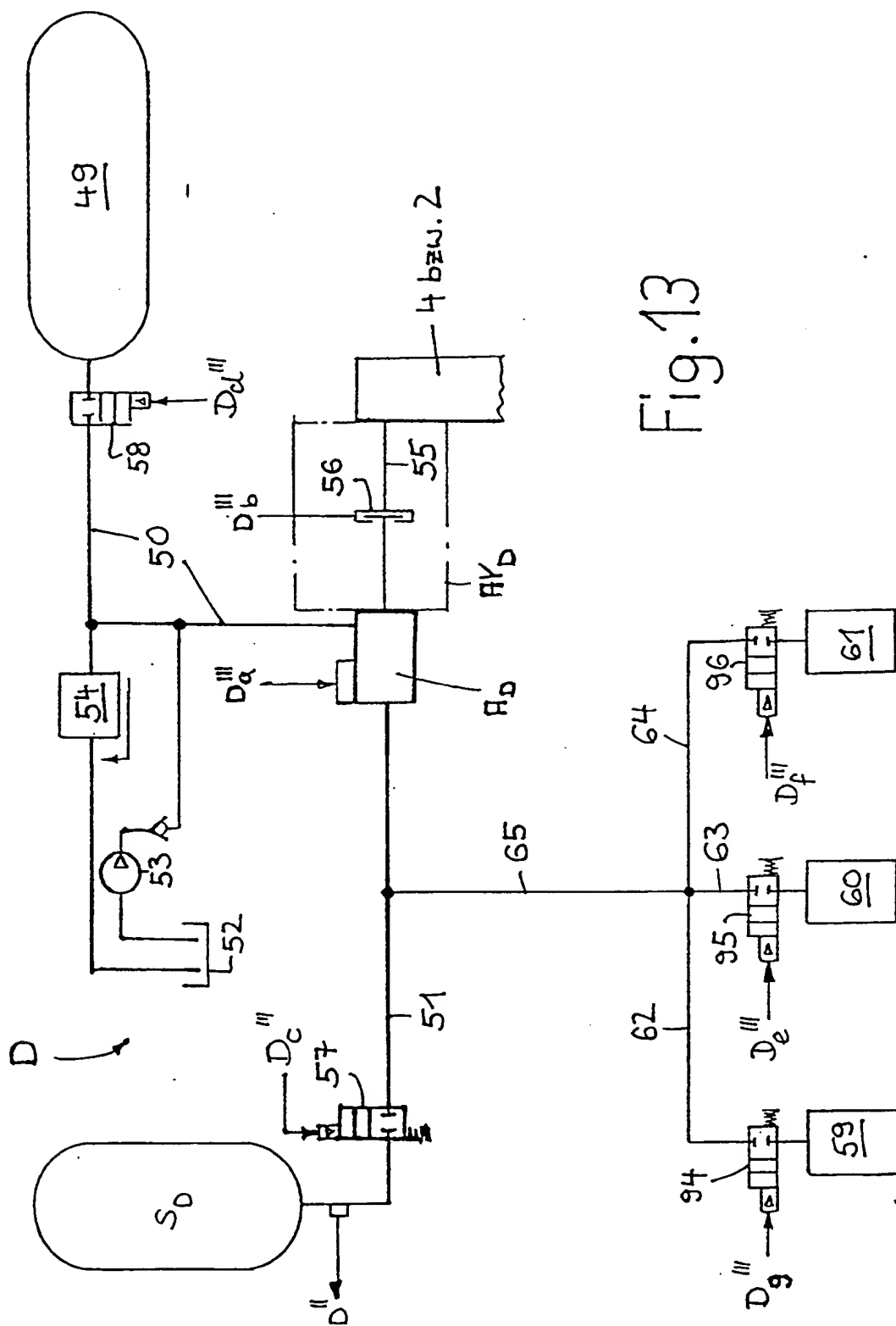


Fig. 13

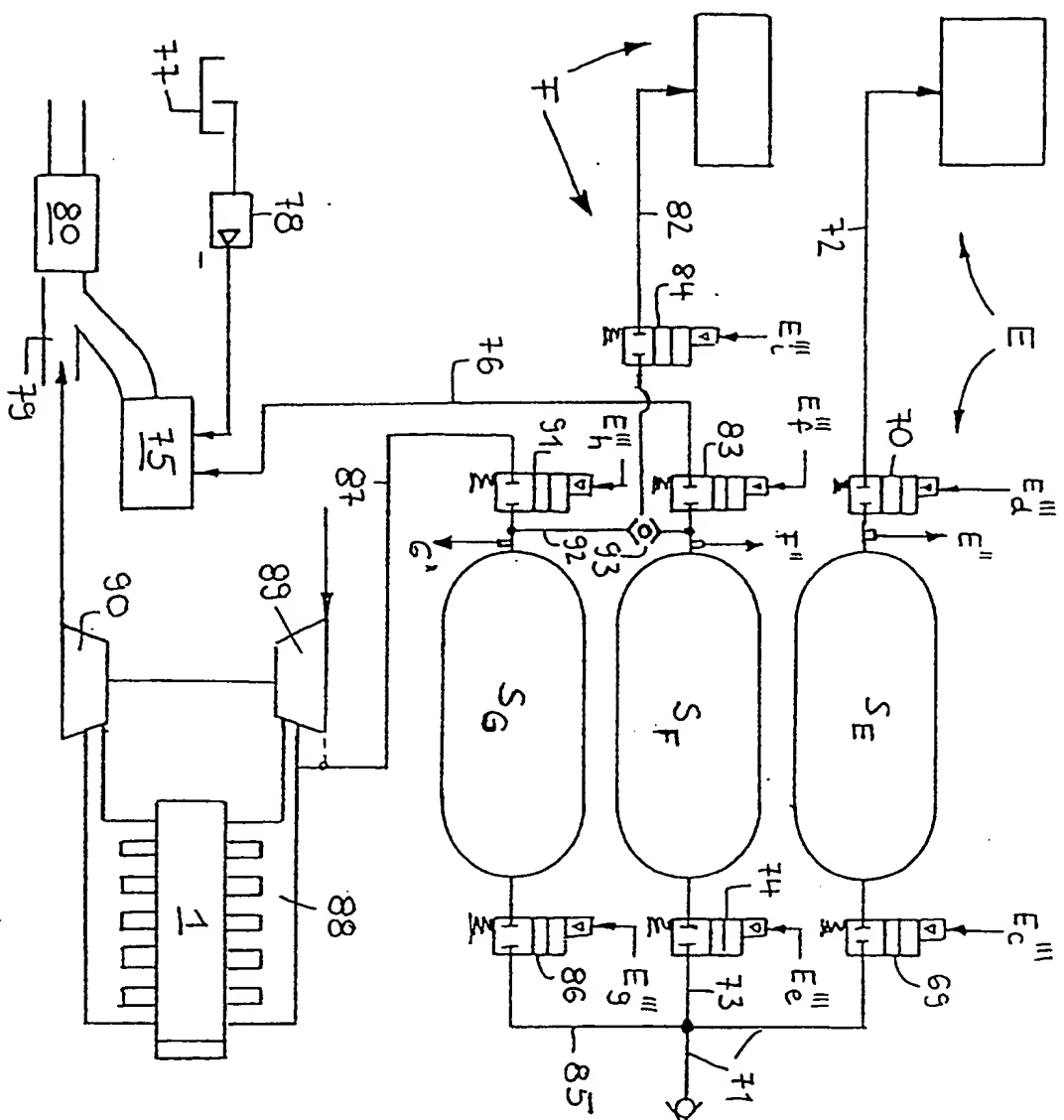


Fig. 14

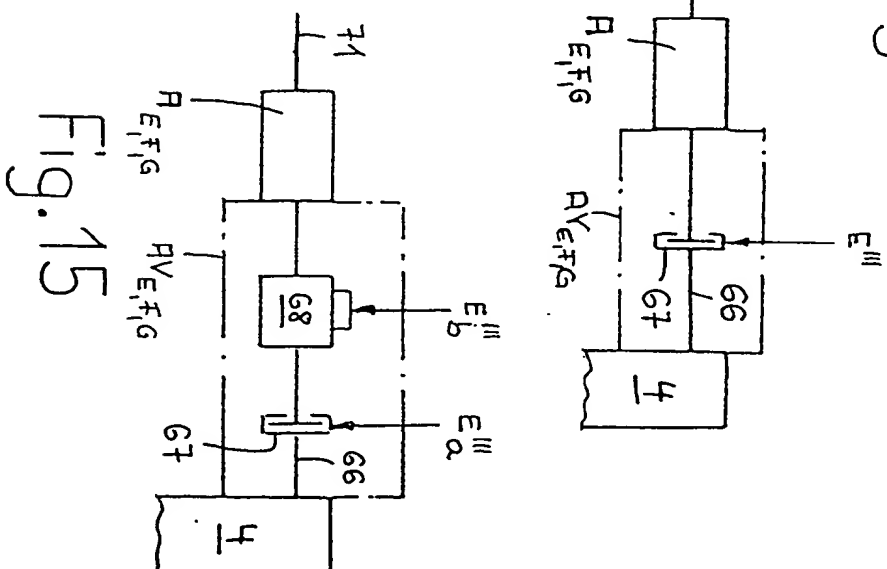


Fig. 15



EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl.4)
A	DE-A-3 525 107 (ZF) * Ansprüche 1,2 *	1	B 60 T 1/10 B 60 K 25/00
A	EP-A-0 052 527 (VALEO)		
A	DE-A-3 514 375 (BOSCH)		
A	DE-A-2 735 423 (RENAULT)		
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. Cl.4)
			B 60 T B 60 K F 02 D
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort		Abschlußdatum der Recherche	
DEN HAAG		03-07-1989	
		Prüfer	
		FLODSTROEM J.B.	
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE			
X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur			
T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus andern Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument			